

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4984071号
(P4984071)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.	F I
B 4 1 J 2/01 (2006. 01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z
B 4 1 J 2/175 (2006. 01)	B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-267834 (P2007-267834)	(73) 特許権者	596170170
(22) 出願日	平成19年10月15日 (2007. 10. 15)		ゼロックス コーポレイション
(65) 公開番号	特開2008-100515 (P2008-100515A)		XEROX CORPORATION
(43) 公開日	平成20年5月1日 (2008. 5. 1)		アメリカ合衆国、コネチカット州 068
審査請求日	平成22年10月12日 (2010. 10. 12)		56、ノーウォーク、ビーオーボックス
(31) 優先権主張番号	11/584, 124		4505、グローバー・アヴェニュー 4
(32) 優先日	平成18年10月20日 (2006. 10. 20)		5
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100082005
早期審査対象出願			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置の印刷速度制御方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相変化インク画像形成装置の印刷速度を制御するシステムであって、

プリントヘッドリザーバ内のインク容量が設定値レベルを下回ったことに応じて開ループ状況を示す第1の信号と、前記インク容量が前記設定値レベルとなったか又は前記設定値レベルを上回ったことに応じて閉ループ状況を示す第2の信号とを生成するように構成されたレベルセンサと、

印刷ジョブの少なくとも一部の画像濃度を測定するように構成されたピクセルカウンタと、

前記レベルセンサ及び前記ピクセルカウンタと通信するコントローラであって、

開ループ状況を示す前記第1の信号に応じて、前記相変化インク画像形成装置の印刷速度を第1の速度から前記画像濃度に対応する第2の速度に調整し、ここで前記第1の速度及び前記第2の速度はともに0よりも大きく、前記第2の速度は前記第1の速度より小さく、

閉ループ状況を示す前記第2の信号に応じて、前記印刷速度を前記第1の速度に調整し、また

現行のSAC値と先行するSAC値の平均値である丸めSAC(べた領域範囲)平均値を参照して、前記第2の速度から前記第1の速度への遷移を減衰させる
ように構成されたコントローラと、

を含むことを特徴とするシステム。

10

20

【請求項 2】

メモリを更に備え、

前記コントローラは、更に、前記プリントヘッドリザーバ内の液体インク容量の推定を生成し、前記第 1 の信号が発生された後に前記メモリに前記推定を記憶するように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記コントローラは、更に、前記第 1 の信号が生成されたことに応じて、前記プリントヘッドリザーバ内の液体インク容量の推定を、前記設定値レベルに対応する容量に設定するように構成されている、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記コントローラは、更に、比較器を備え、該比較器は、前記第 1 の信号が生成されたことに応じて、前記プリントヘッドリザーバ内の液体インク容量の推定を、しきい値と比較するように構成されており、

前記コントローラは、更に、前記推定が前記しきい値を下回った場合には、前記相変化インク画像形成装置の前記印字速度を第 2 の速度に調整するように構成されている、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記コントローラは、更に、各々が異なる画像濃度値に対応する複数の速度の中から前記第 2 の速度が選択されるように構成されている、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記印刷速度は、中間画像部材に対するプリントヘッドの運動速度に対応する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記印刷速度は、印刷媒体に対するプリントヘッドの運動速度に対応する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記印刷速度は、相変化インク画像形成装置の処理速度に対応する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記コントローラは、更に、所定の間隔で画像サイクルをスキップするように構成されている、請求項 8 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、一般に、相変化インクジェットプリンタに関し、具体的には、そのようなインクジェットプリンタに用いられるプリントヘッド・アセンブリに関する。

【背景技術】**【0002】**

固形インクすなわち相変化インクプリンタは、従来、ペレットとして、又は、チャネルへの開口部を通して供給チャネルに挿入されるシアン、イエロー、マゼンタ、及びブラックのカラーインクのインクスティックとして、インクを固体形態で用いる。開口部の各々は、1つの特定の構成のスティックのみを受け入れるように構築することができる。このように供給チャネルの開口部を構築することは、特定の特徴を有するインクスティックが間違っ

【0003】

たチャネルに挿入される危険性を減少させる助けとなる。
インクスティックがその対応する供給チャネルに供給された後で、それらは、重力又は機械式アクチュエータによってプリンタのヒータ・アセンブリに押付けられる。ヒータ・アセンブリは、電気エネルギーを熱に変換するヒータと、溶融プレートとを含む。溶融プレートは、一般には、プレート形状又は開放側が漏斗形状のアルミニウム又は他の軽量の材料から形成される。ヒータは、溶融プレートと接触するインクスティックを溶融する温度

10

20

30

40

50

に溶融プレートを加熱するために溶融プレートに最も近い。溶融プレートは、固形インクチャンネルに対して傾けることができ、溶融プレート上に当たる固形インクが相を変化させる際に、その色用のリザーバ内に滴下するように方向付けられる。リザーバ内に保管されたインクは、次の使用を待ちながら、引き続き加熱される。

【0004】

液体のカラーインクの各々のリザーバは、少なくとも1つのマニホールド通路を通してプリントヘッドに連結することができる。プリントヘッドが受け取り媒体又は画像ドラム上にインクをジェット噴射することを要求したときに、液体インクがリザーバから引き出される。一般には圧電デバイスであるプリントヘッド要素は、コントローラが駆動電圧でこの要素を選択的に作動させる際に、液体インクを受け取り、このインクを画像形成面上に放出する。具体的には、液体インクは、プリントヘッド内の圧電要素によって微細なオリフィスから射出されるようにマニホールドを通してリザーバから流れる。

10

【0005】

インクジェット印刷システムは、通常、直接印刷又はオフセット印刷構成を使用する。一般的な直接印刷システムにおいては、プリントヘッド内部のジェットから最終受け取り媒体上にインクが直接射出される。オフセット印刷システムにおいては、ドラム上の液状層のような中間転写面上に、プリントヘッドがインクを噴射する。次いで、最終受け取り媒体は中間転写面に接触し、インク画像が転写され、その媒体に定着又は固着される。

【0006】

直接及びオフセット印刷システムの中には、プリントヘッドジェットが射出されるときに、プリントヘッドが最終受け取り媒体又は中間転写面に対して二次元的に動くものもある。一般的に、プリントヘッドはX軸に沿って並進し、最終受け取り媒体/中間転写面はY軸に沿って移動する。このように、プリントヘッドは印刷媒体上を「走査」し、媒体上の特定の位置に選択的にインク液滴を付着させることにより画像を形成する。

20

【0007】

制御戦略の1つの目的は、印刷システム、特にプリントヘッドリザーバが、印刷を試みる間にインク切れになる状態を避けることである。従来の知られているシステムにおいては、一般的には、リザーバにセンサを備え、その中のインクレベルがしきい値を下回ったときに示すようになっている。インクレベルがこのしきい値を下回ったときには、インク供給制御システムにより、リザーバが適切な供給レベルに補給されるまで固形インクがさらに溶融される。インク供給不足を検出し、この不足状況に応じて固形インクを溶融し、リザーバを溶融インクにより供給レベルまで補給することは、通常「インク溶融デューティサイクル」と呼ばれる。

30

【0008】

画像形成動作中に直面する1つの問題として、リザーバ内で適切なインク供給を維持することがある。プリントヘッドリザーバを空のまま作動させると、プリントヘッド機構を損傷する恐れがある。プリントヘッド機構が損傷されなくても、リザーバが補給又は交換されると、プリントヘッドの再準備が必要となる場合がある。さらに、液体インクのプリントヘッドの処理率が増加するに伴い、プリントヘッドリザーバ内に十分な量の液体インクを維持することがさらに困難になる場合もある。

40

【0009】

【特許文献1】米国特許第5734402号明細書

【特許文献2】米国特許第5861903号明細書

【特許文献3】米国特許第6089686号明細書

【特許文献4】米国特許第6563600号明細書

【特許文献5】米国特許第6789883号明細書

【特許文献6】米国特許第6897968号明細書

【特許文献7】米国特許第6981754号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 1 0 】

リザーバ内のインク供給切れを避けるために、従来システムにおいては、一般的には、リザーバセンサが、リザーバ内のインクレベルがしきい値に達した又は超えたことを示したときに一時停止又は中止されるようになっている。リザーバ内のインクレベルが少なくともしきい値レベルに補充されるまで、印刷動作は一時停止又は中止される。よって、高い処理量の印刷動作中は、リザーバが継続的に補充されるようにプリンタに頻繁及び／又は断続的な遅れが起こる可能性があるので、その結果、仕様に満たない印刷速度に落ちてしまうことがある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

10

画像形成装置の印刷速度を制御するための方法を提供する。画像形成装置は、液体インクをプリントヘッドに供給するための少なくとも1つのリザーバと、このリザーバ内のレベルセンサとを有する。本方法は、画像形成装置に対する印刷ジョブのページのべた領域範囲 (Solid Area Coverage: S A C) 値を検出することを含む。プリントヘッドリザーバにおけるレベルセンサの状況 (state) が検出される。開ループ状況を示すレベルセンサに応じて、印刷速度は目標速度に調整される。目標速度は、S A C 値の関数とすることができる。閉ループ状況を示すレベルセンサに応じて、印刷速度はデフォルト速度に調整される。

【 0 0 1 2 】

20

別の実施形態においては、画像形成装置の印刷速度を制御するためのシステムは、プリントヘッドリザーバ内のインク容量が設定レベルを下回ったときに開ループ状況を示す信号と、インク容量が設定レベルに戻ったときに閉ループ状況を示す信号とを生成するレベルセンサを含む。このシステムは、印刷ジョブのべた領域範囲を求めるピクセルカウンタと、レベルセンサ及びピクセルカウンタと通信するコントローラとを含む。コントローラは、開ループ状況を示す信号に応じて、画像形成装置の印刷速度をデフォルト速度から目標速度に調整するように構成される。目標速度はS A C 値に対応する。

【 0 0 1 3 】

さらに別の実施形態においては、相変化インク画像形成装置の印刷速度を制御するための方法は、画像形成装置に対する印刷ジョブのべた領域範囲 (S A C) 値を検出することを含む。リザーバ内のインク容量の推定値が維持される。その後、リザーバが開ループ状況又は閉ループ状況を、レベルセンサが示したかどうかについて判断される。開ループ状況にあるときには、リザーバ内の液体インク量の推定値がしきい値と比較される。推定値がしきい値を下回る場合には、印刷速度はS A C 値に対応する目標速度に調整される。推定量がしきい値を上回る場合には、画像形成装置の印刷速度はデフォルト速度に調整される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

流体移送装置、及び流体移送装置を含むインク画像形成装置についての上記の態様及び他の特徴を、添付図面と関連して下記の通り説明する。

【 0 0 1 5 】

40

本実施形態の一般的な理解を得るために、図面を参照とする。全図面において、同じ要素を示すために同じ符号が用いられる。

【 0 0 1 6 】

図1を参照すると、固形インクオフセット印刷プロセスを実施するインクプリンタ10の斜視図が示されている。本明細書において説明される実施形態は、多くの代替的な形態及び変形態様で実施することができ、固形インクプリンタのみに限定されるものではないことを理解すべきである。以下のシステム及びプロセスは、画像生成装置による消費エネルギー節約のために、異なる温度及び位置で部品を動作させる画像生成装置に用いることができる。さらに、本明細書において説明される例示的なシステム及び方法において具体化される原理は、媒体シート上に直接画像を生成する装置にも用いることができる。さら

50

に、任意の好適なサイズ、形状、若しくは種類の要素又は材料を用いることができる。

【 0 0 1 7 】

インクプリンタ 1 0 は、上面 1 2 と側面 1 4 とを有する外側ハウジングを含むインクプリンタ 1 0 を示す。フロントパネル表示画面 1 6 のようなユーザインターフェース・ディスプレイは、プリンタのステータスに関する情報及びユーザの命令を表示する。プリンタの動作を制御するためのボタン 1 8 又は他の制御要素は、ユーザインターフェース・ウィンドウに隣接しているか、又はプリンタ上の他の位置にあってもよい。インクジェット印刷機構は、ハウジングの内側に収容される。ハウジングの上面は、インク供給システムにユーザがアクセスできるように、図 2 に示されるように開くヒンジ取り付けされたインクアクセス・カバー 2 0 を含む。

10

【 0 0 1 8 】

図 2 に示される特定のプリンタにおいては、インクアクセス・カバー 2 0 は、プリンタのインクアクセス・カバー 2 0 が持ち上げられたときに、インク支持リンク機構要素 2 2 が摺動し、インク支持位置にピボット運動するように、インク支持リンク機構要素 2 2 に取り付けられている。図 2 からわかるように、インクアクセス・カバーを開けると、キー付き開口部 2 4 A ~ 2 4 D を有するキー・プレート 2 6 が現れる。各々のキー付き開口部 2 4 A、2 4 B、2 4 C、2 4 D は、固形インク供給システムの幾つかの個々の供給チャネル 2 8 A、2 8 B、2 8 C、2 8 D の 1 つの挿入端にアクセスできるようにする。

【 0 0 1 9 】

カラー・プリンタは、一般的には、4 色のインク（イエロー、シアン、マゼンタ、及び黒色）を使用する。各々の色のインクスティック 3 0 は、カラーインクスティックの形状に対応する適切なキー付き開口部 2 4 A ~ 2 4 D を有する供給チャネル 2 8 A ~ 2 8 D の 1 つを通して送給される。正確な色のインクスティックだけが確実に各々の供給チャネルに挿入されるようにプリンタのユーザを助けるために、キー・プレート 2 6 は、キー付き開口部 2 4 A、2 4 B、2 4 C、2 4 D を有する。キー・プレートの各々のキー付き開口部 2 4 A、2 4 B、2 4 C、2 4 D は、独特な形状を有する。その供給チャネルのための色のインクスティック 3 0 は、キー付き開口部の形状に対応する形状を有する。キー付き開口部とこれに対応するインクスティック形状は、その供給チャネルのための正確な色のインクスティック以外のすべての色の各々のインク供給チャネルのインクスティックを除外する。

20

30

【 0 0 2 0 】

次に図 3 を参照すると、インクプリンタ 1 0 は、インク支持サブシステム 4 0 と、電子回路モジュール 4 4 と、紙 / 媒体トレイ 4 8 と、プリントヘッド・アセンブリ 5 0 と、中間画像形成部材（ドラム）5 2 と、ドラム維持管理サブシステム 5 4 と、転写サブシステム 5 8 と、ワイパ（清掃）サブアセンブリ 6 0 と、紙 / 媒体プレヒータ 6 4 と、両面印刷経路 6 8 と、廃棄インク・トレイ 7 0 とを含む。固形インクスティック 3 0 は、インク・ロード供給路 4 0 内に支持され、これを通して固形インクスティック溶融アセンブリ 3 2 に移動する。固形インクスティックは、重力によって移送され、及び / 又は、例えば、ベルト又はばねなどの駆動部材によって、溶融アセンブリ 3 2 の溶融プレートの方向に押付けられる。インク溶融アセンブリ 3 2 では、インクスティックが溶融され、液体インクと

40

【 0 0 2 1 】

図示の実施形態において、プリントヘッド・アセンブリ 5 0 は、転写部材 5 8 が回転され、プリントヘッドジェット（図示せず）が噴射されるときに、転写部材 5 8 に対して平行に移動する。このようにして、インク画像が中間転写部材に付着される。画像が中間転写面に十分に付着されると、記録媒体シートが紙 / 媒体トレイ 4 8 から取り除かれ、紙プレヒータ 6 4 に向けられて、記録媒体シートは、インク画像を受け取るのに、より最適な温度にまで加熱される。その後、媒体は転写部材 5 8 と接触されるようになり、付着された画像は、同時に、その媒体に転写及び定着（転写定着）される。

50

【 0 0 2 2 】

インク受け部は中間画像形成部材として説明されているが、直接印刷動作用に構成されたシステムなどの別の実施形態においては、インク受け部は、紙、透明用紙（トランスペアレncy）等の印刷媒体を含むことができる。さらに中間画像形成部材は、図3ではドラムとして示されているが、中間部材はプリントヘッド・アセンブリからインクを受け取り、次いで、インクを記録媒体に転写するためのベルト又は他の好適な装置を含むこともできる。

【 0 0 2 3 】

機械の様々な機能は、電子モジュール44において実施されるシステム・コントローラ100により調整される。コントローラ100は、マイクロプロセッサのような、上述の機械機能をすべて制御するプログラム可能コントローラであることが好ましい。コントローラは、さらに、インターフェース部品を通じて部品及びサブシステムまで送給される制御信号を生成する。このような制御信号は、例えば、部材がプリントヘッドを超えて回転するときに、画像形成部材52上に画像を形成するために、プリントヘッド・アセンブリ50におけるインクジェットアレイからインクを放出するように圧電素子を駆動する。

【 0 0 2 4 】

システムコントローラ100は、印刷される画像の画像濃度を決定するように構成することができる。画像濃度は、任意の好適な方法を用いて、決定、検出及び/又は識別することができる。例えば、一実施形態においては、システムコントローラは、それぞれの色について、ジョブの各シート又はページ上に、インクにより画像形成されるピクセル数を計数するためのピクセルカウンタ84を含むことができる。

【 0 0 2 5 】

例えば、ピクセル計数情報、部品制御プロトコル等のコントローラに必要なデータを保存するメモリ88が提供されるのが好ましい。メモリ88は、読み出し専用メモリ（ROM）のような不揮発性メモリ、又はEEPROM或いはフラッシュメモリのようなプログラム可能な不揮発性メモリとすることができる。もちろん上述の通り、メモリ88は電子モジュールに内蔵してもよいし又は外部に配置してもよい。

【 0 0 2 6 】

コントローラ100は動作中、画像データソース（図示せず）から、印刷データを受信する。画像データソースは、電子画像データを生成するのに適した、スキャナ、デジタルコピー機、ファクシミリ装置等、又は、ネットワーク又はインターネットのクライアント或いはサーバのような電子画像データを保存及び/又は送信するのに適した装置などの、多数の様々なソースのどれであってもよい。例えば、画像データソースは、スキャナ、又は磁気記憶ディスク、CD-ROMなどのデータキャリア、若しくは走査した画像データを含むホストコンピュータとすることができる。

【 0 0 2 7 】

印刷データは、制御データ及び画像データのような様々な成分を含む。制御データは、用紙給送、キャリッジ・リターン、プリントヘッドの位置決めのような、画像印刷に必要な様々なタスクを実行するようコントローラに指示する命令を含む。画像データは、例えば、インクジェットプリントヘッドから画像記録媒体上に一滴を射出するように、プリントヘッドが画像のピクセルをマークするように命令するデータである。画像データソースから受信した印刷データは、制御データ及び画像データの両方を含むことができ、様々なフォーマットに圧縮及び/又は暗号化することができる。

【 0 0 2 8 】

したがって、コントローラ100は、印刷データを制御データと画像印刷データのそれぞれに分けることができる。画像データが分けられると、ピクセルカウンタ84は画像データ内の能動ピクセル数を計数することができる。これを実行するために、ピクセルカウンタ84は、画像データをピクセル列に分割し、次いでさらに各列を行に分割する。画像データを列と行に分割することにより、画像データの特定部分における能動ピクセル数を求めることができる。さらに画像データ内の能動（active）ピクセル数を求めることで、

10

20

30

40

50

その特定画像における画像濃度すなわちべた領域範囲 (SAC) 値を求めることが可能になる。一実施形態においては、SAC 値は、能動化させる (アクティブにする) ことが可能な総ピクセル数に対する画像データ内の能動ピクセル数の割合に対応する。SAC 値はメモリ内に保存することができ、コントローラ 100 (以下より詳しく説明する) によりアクセス可能である。

【0029】

プリントヘッド・アセンブリ 50 は各々の複合カラーに 1 つのプリントヘッドを含む。例えば、カラープリンタは、黒インクを射出するためのプリントヘッドと、イエローのインクを射出するための別のプリントヘッドと、シアンのインクを射出するための別のプリントヘッドと、マゼンタのインクを射出するための別のプリントヘッドとを有する。本実施形態においては、各々の色のインクスティック 30 が、別々の供給チャネルを通じて溶融プレートに送給される。したがって、各々のチャネルは、溶融プレート、インクリザーバ、及び他のカラーの対応する部品から独立したプリントヘッドを含むことができる。よってプリントヘッド・アセンブリの各々のプリントヘッドは、そのプリントヘッドのためのインクを保持するリザーバを含む。しかしながら、他のプリントヘッド・アセンブリの構成も検討される。例えば、プリントヘッド・アセンブリは、複数の搭載インクリザーバからインクを受け取る 1 つのプリントヘッドを含むことができる。別の実施形態においては、単一のリザーバが、複数のプリントヘッドにインクを供給することが可能である。

【0030】

図 4 を参照すると、プリントヘッド・アセンブリ 50 は、インク溶融部 32 から溶融インクを受け取り、文書上に印刷するために、プリントヘッド・アセンブリ 50 内のノズル (図示せず) を通じて溶融インクを通す少なくとも 1 つのリザーバ 42 を含む。一実施形態においては、リザーバ 42 は、約 5 グラムから 6 グラムの溶融インクを保持するように構成されるが、リザーバは、任意の好適な量のインクを保持するように構成することができる。インクリザーバ 42 は、シアン、マゼンタ、イエロー、又はブラックなどの単色インクを保管することが可能であり、あるいは、2 つ以上インクのカラーを収容するように区分化することも可能である。また、リザーバ 42 は、液状形態で保管されているインクを維持するための加熱要素 (図示せず) を含むことができる。

【0031】

リザーバ 42 は、さらに、リザーバ内のインク量を検出するレベルセンサを含む。一実施形態においては、センサはリザーバ 42 に下方に延びる導電性プローブ 80 を含む。各プローブ 80 の端部 82 は、各リザーバ 42 の約 3 グラムのレベルに位置決めされる。プローブ 80 は、電気回路 (図示せず) の一部を形成する。インクがプローブ 80 に接触した場合には、そのリザーバに対応する回路は、閉ループ状態 (closed loop condition) に対応する低電圧信号を与える。インクがプローブ 80 に接触しない場合には、回路は開ループ状態 (open loop condition) に対応する高電圧信号を与える。したがって、印刷動作において、インクがリザーバ 42 からプリントヘッド 50 に供給されるときには、レベル検出器 80 は、コントローラ 20 がシステムにおける各リザーバ内の使用可能なインク残量が約 3 グラムであるとみなす開回路を示すまでインク量は流出し続ける。インク溶融部 32 から溶融インクが供給されるインク補給時においては、インク量が再びセンサ 80 に接触するように上昇するまで (約 5 ~ 6 グラム)、センサ 80 は閉回路の一部として機能することはない。

【0032】

上述の通り、高画像濃度の印刷ジョブのような様々な要因のために、プリントヘッドリザーバ 42 内の溶融インクは、補充される速度よりも速くリザーバ 42 からプリントヘッド 50 に送られ、それによってインクレベルセンサ 80 がインクから露出し、レベルセンサ 80 は、リザーバの開ループ状態を示すようになる。先行技術システムにおいて、リザーバのレベルセンサ 80 が、開ループ状態を示したとき (インクレベルが、リザーバ内の「フル」レベルを下回ったとき) は、インクが補充され、レベルセンサが覆われるか、又は、例えば閉ループ状態が示されるまで、印刷は、一般的には一時停止又は中止される。

リザーバ補充のために印刷動作を一時停止又は中止することは様々な理由から望ましくない。例えば、突然の停止は、プリンタのユーザが機械が故障したと誤解してしまったり、システムがリザーバ内のインクを有効に使用できなくなったり、また、システムは、高いカバー範囲のジョブ中に開始及び停止を繰り返す可能性もある。

【0033】

本システムは、開ループ状態が検出されると直ぐに印刷動作を一時停止又は中止するのではなく、リザーバの開ループ状態が示されると、プリントヘッドリザーバ内のインク量を推定し、画像形成動作を一時停止又は停止させることなく、リザーバからプリントヘッドへのインクの抽出速度を減少させるようにシステムの印刷速度を調整するように構成される。

10

【0034】

したがって、一実施形態においては、コントローラは、リザーバが開ループであることをリザーバセンサが示すと、プリントヘッド・アセンブリ内の各リザーバのインク容量を継続的に推定するように構成される。各リザーバ内のインク量の推定値は、システムメモリに維持する。推定値は、プリンタ電源が一旦切ってすぐに入れ直されたり、又は意図的ではなく切断されたとしても維持されるように不揮発性メモリ内に保存される。

【0035】

上述した通り、リザーバ内のレベルセンサは、リザーバ内の約6グラムのレベルに位置決めすることができる。したがって、印刷動作において、インクがリザーバ42からプリントヘッド50まで供給されるとき、レベル検出器80が開ループ状態を示すまでインクは流出し続ける。前記の開ループ状態を示す時点は、コントローラ100がリザーバ内の使用可能なインク残量を約3グラムとメモリ内に設定する。

20

【0036】

コントローラはその後、リザーバに流入及び流出するインク量の概算を監視して、メモリ内に保存された推定容量データを更新する。例えばコントローラは、インク消費事象中に射出された液滴数を常時監視することにより、インク消費事象中にプリントヘッドから射出されたインク量を求めることができる。特定のプリントヘッドの各液滴の大きさに関する情報は、メモリ88に保存することができる。次いで、インク消費事象のために印刷されたインクの容量又は質量が、印刷された液滴数とプリントヘッド50の液滴重量又は液滴容量の積により求められる。次いで、この量は、対応するリザーバのメモリ内の推定値から減算されて、印刷動作後のリザーバ内のインク残量が求められる。溶融インクがインク溶融部32からリザーバ42まで送給される速度は一般的に既知であり、メモリに記憶させておくことができる。リザーバに流入するインク質量は、溶融部からのインク抽出速度と、インクを溶融するために電力がヒータに供給される時間との積である。この総計は、対応するリザーバ42のメモリ内の推定値に加えることができる。

30

【0037】

したがって、一実施形態においては、リザーバセンサが、インクレベルがリザーバ内の基準使用レベルに戻ったことを示す閉ループ状況を信号通知するまで、開ループ状態であるリザーバ内のインク容量を継続的に推定するように構成される。各リザーバ内のインク容量を継続して推定することで、開ループ状態になった後も、リザーバを継続して用いることが可能となる。よって、開ループ状態の最初の表示があっても、印刷動作を停止する必要がなくなる。別の実施形態においては、満タンと空との間のインク容量に対応するしきい値をメモリ内に設定及び保存することができる。次いで、インク容量がしきい値に達するまで印刷動作を通常通りに継続することができ、その時点で、コントローラは、リザーバが補充されるまで、動作を一時停止することができる。

40

【0038】

コントローラは、しきい値に達すると印刷動作を一時停止又は停止させる代わりに、システムの印刷速度を減少させるように構成することができる。リザーバからプリントヘッドに流れるインクが、インク溶融アセンブリからリザーバに流れるインクの速度より遅くなるように選択できるという利点がある。リザーバが開ループに戻ると、コントローラは

50

システムを最高速度に戻すことができる。もちろんこの論理は、プリントヘッド・アセンブリ内の各リザーバに適用することが可能である。印刷速度が減少すると、画像形成動作中に、インクがリザーバからプリントヘッドに流出する速度に対して、インクがインク溶解部からリザーバに流入する速度を増加させるという利点がある。リザーバの補充を可能にするために画像形成動作を直ぐに中止する必要はなく、リザーバ内のインクをより効率的に用いることが可能になる。

【 0 0 3 9 】

一実施形態においては、印刷速度は、（間接印刷の場合には）中間画像部材或いは（直接印刷の場合には）印刷媒体に対するプリントヘッドの運動速度に対応する。本実施形態においては、プリントヘッド・アセンブリは、インク受け部に対するプリントヘッド・アセンブリの運動を制御するモータ（図示せず）を含む。プリントヘッドモータは、回転エンコーダのような回転検出センサを備えることができ、このセンサからの出力は、コントローラ 100 に伝達することができる。プリントヘッド・アセンブリ 50 の運動が選択された印刷速度で実行されるように、コントローラは、プリントヘッドモータの実速度を認識し、モータに出力される制御電圧を増加又は減少させるように構成することができる。したがって、動作において、リザーバの開ループ状態が検出されたときには、コントローラは、インク受け部に対するプリントヘッド・アセンブリの運動速度を減少させることにより印刷速度を減少させることができ、その結果プリントヘッドから射出されるインク速度が減少される。

【 0 0 4 0 】

別の実施形態においては、印刷速度は、プリンタの処理量すなわち 1 分当たりのページ枚数（PPM）速度に対応することができる。様々な処理速度で装置を動作させることが可能な 1 つの技術は、装置 10 により生成された画像の連続計数を維持し、所定の間隔で画像サイクルをスキップすることである。例えば、50 PPM から 40 PPM に切り替えると、5 番目の画像サイクルはすべてスキップされる。このように、機械は単純に 5 番目の画像生成機会をスキップして機械の有効速度を 50 PPM から 40 PPM に減速する。装置の印刷速度を減速するあらゆる好適な技術を採用することができる。例えば、プリントヘッドモータに加え、例えば、記録媒体の給送速度を制御するモータ及び/又は中間転写部材 58 の回転を制御するモータのような、装置を物理的に動作させる他のモータを低速化することが可能である。別の実施形態においては、コントローラ 100 からプリントヘッド・アセンブリへの画像データの入力速度を変更することができる。コントローラ 100 内のソフトウェアに関しては、制御ソフトウェアを用いることにより、このような様々な考え得る低速化技術を容易に組み込むことができ、これらの低速化機能を異なるルーチンに選択的に分岐させることにより、容易に作動又は停止させることができる。

【 0 0 4 1 】

開ループ状態の間に実施される印刷速度は予め決めることができ、コントローラ 100 によりアクセス可能となるようにメモリに予めプログラムすることができる。開ループ状態の間に実施される印刷速度は、印刷ジョブの画像濃度に対応することができる。上述の通り、コントローラは、印刷される各々の印刷ジョブについて、画像濃度又は SAC 値をメモリ内に維持する。よって、リザーバ内の推定インクレベルがしきい値に達した場合には、コントローラは、印刷される画像の SAC 値に対応する適切な速度までシステムを低速化することができる。一実施形態においては、コントローラは、メモリ内に保存されたデータにアクセスするためのルックアップ値として、現行の SAC 値を用いることができる。保存されたデータは、例えば、表などのデータ構造で保存することができる。表は、関連 PPM 速度をもつ複数の SAC 値及び PPM 速度に関する管理情報を含むことができる。SAC 値を装備するコントローラは、次いで、PPM 速度を決定し、その速度でシステムを稼働させる。

【 0 0 4 2 】

一実施形態においては、実施される開ループ印刷速度は、印刷ジョブの画像濃度の関数とすることができる。例えば図 5 のグラフを参照すると、画像濃度すなわち SAC 値が現

10

20

30

40

50

在の画像についての領域の範囲が90%であると示した場合には、コントローラはシステムの印刷速度を30%減速する。同様に、SAC値が60%の場合には、コントローラは印刷速度を10%減速する。リザーバが閉ループに戻ると、コントローラは、システムを最高速度すなわちデフォルト速度に戻ることができる。

【0043】

本システムは、選択した印刷速度間の遷移を制御するように構成することができる。例えば、最高速度又は閉ループ速度から、減速速度又は開ループ速度への遷移は、リザーバ内のインクレベルが低くなり過ぎる状態を確実に避けるのに十分なだけ迅速なものであるべきである。しかしながら、開ループ速度から閉ループ速度への遷移は、印刷ジョブが高べた領域範囲ジョブと低べた領域範囲ジョブとの間を交代するときに生じる減速速度と、デフォルトの最高速度との間での高い周波数の振動を防ぐように減衰（ダンピング）されるのが望ましい。よって、一実施形態においては、開ループ速度から閉ループ速度への遷移は、SAC値の丸め（rolling）平均の関数とすることができる。例えば、上述したように、コントローラは現行の印刷ジョブ毎にSAC値を維持する。コントローラは、現行のSAC値と先行するSAC値の平均値を取って、丸め（rolling）SAC平均値を求めるように構成することができる。丸めSAC平均値はメモリ内に保存することができる。丸めSAC平均値は、開ループ速度から閉ループ速度に、より適切に加速することを保証するように、減衰定数としてコントローラが用いることができる。したがって、システムが閉ループになっても、丸めSAC平均値が高いままである場合（高べた領域範囲）、再び開ループになる傾向があり、システム速度を更にゆっくりと増加させることができる。同様に、システムが閉ループになり、丸めSAC値が低い場合には（低べた領域範囲）、再び開ループになる傾向は少なく、システム速度を更に迅速に増加させることができる。

【0044】

図6は、画像形成装置で実施することが可能である開ループ印刷速度制御方法の実施形態を表わすフローチャートである。本方法は、上述の好ましい実施形態とは異なる他の画像形成装置及び技術と併せて使用できることが強調されている。例えば、本方法は、相変化インク画像形成装置と関連して説明されているが、本方法は、インクジェット印刷装置の他の形態で実施することもまた可能である。

【0045】

本実施形態においては、コントローラは印刷ジョブの丸めSAC平均値を維持する（ブロック604）。丸めSAC平均値は、実行される印刷ジョブの画像データの能動ピクセルを計数し、現行のSAC値と次のSAC値を平均することで求めることができる。同時にコントローラは、各リザーバにおいて利用可能なインク容量の推定値を維持する（ブロック608）。システムが閉ループのときには、推定値は各リザーバの「フル」レベルに対応する。

【0046】

コントローラは、開ループになったリザーバがないかどうかを判断するため、各リザーバのインクレベルセンサを監視する（ブロック610）。リザーバが開ループになると、リザーバ内のインク容量の推定値は、溶融インクがレベルセンサと接触しなくなる、リザーバ内にあるとすることができる容量に対応する値に設定される。

【0047】

コントローラは、次いで、ページが印刷されたかどうか判断する（ブロック614）。ページが印刷された場合には、開ループのリザーバ内のインク容量の推定値が、そのページを印刷するのに使われたインクを減算することにより更新される（ブロック618）。次いで、更新された推定値と、「スローダウン」しきい値容量レベルとが比較される（ブロック620）。「スローダウン」しきい値は、インクリザーバが補充されるように、システム速度を減少させることが必要になる容量に対応するように選択された所定の値である。更新された容量の推定値が、「スローダウン」しきい値よりも高い場合には、制御はブロック614に戻る。更新された推定値が「スローダウン」しきい値より低い場合は、コントローラは丸めSAC値を使用して、システムを稼働させる目標開ループ速度を求め

る（ブロック 6 2 4）。コントローラはその後、システム速度を目標速度に移行する（ブロック 6 2 8）。

【 0 0 4 8 】

ページが印刷されていない場合、溶融インクが溶融部からリザーバまで送給されたかどうか判断される（ブロック 6 3 0）。インクがリザーバに加えられた場合には、リザーバ内のインク容量の推定値が、加えられたインク量により更新される（ブロック 6 3 4）。次いで、リザーバ内の加えられたインクにより、リザーバが閉ループ状況に戻ったかどうか判断される（ブロック 6 3 8）。リザーバが閉ループ状況に戻っていない場合には、制御はブロック 6 1 4 に戻り、ページが印刷されたかどうか判断される。リザーバが閉ループ状況に戻った場合には、コントローラは、システム速度を最高速度又は閉ループ速度に変更し、丸め S A C 平均値に対応する減衰定数により、開ループ速度から閉ループ速度に遷移を減衰させる。

10

【 0 0 4 9 】

コントローラはコンピュータ可読命令に応じて、図 6 の方法を実行するように適応させることができる。このようなコンピュータ可読命令は、ソフトウェア、ファームウェア、又はハードウェアの形態を取ることができる。ハードウェアでの解決（ソリューション）としては、例えば、特定用途向け集積回路（A S I C）チップといったプロセッサの一部として、命令をハードコード化することができる。ソフトウェア又はファームウェア・ソリューションにおいては、命令をメモリ内に保存することができる。

【 0 0 5 0 】

20

上記の実施形態は、相変化インクジェットプリンタとの関連で説明したが、例えば、コピー機、プロッタ、ファクシミリ機、サーマル・インクジェット・プリンタなど、他の種類の画像形成装置にも、その教示を容易に適用することができる。さらに、図示実施形態は、上述の相変化インク以外に、例えば、水性インク、油性インクのようなマーキング材料を使用したシステムにも組み込むことが可能である。

【 0 0 5 1 】

当業者であれば、上述の溶融チャンバの特定の実施に幾多の修正を加えることができることを認識するであろう。したがって、特許請求の範囲は、示され、上述された特定の実施形態に限定されるものではない。本来提示された特許請求の範囲及び修正される可能性がある特許請求の範囲は、現在は予期されていないか又は価値を認められていないもの、例えば、出願者／特許権所有者及び第三者から生じる可能性があるものを含む、本明細書において開示される実施形態及び教示についての変形物、代替物、修正物、改善物、均等物、及び実質的な均等物を包含する。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】本明細書に説明される液体移送装置を有する相変化画像形成装置の斜視図である。

【図 2】インクアクセス・カバーが開いて、固形インクスティックが供給チャンネルに支持されるべき位置にある状態を示す、相変化画像形成装置の拡大部分平面斜視図である。

【図 3】インク画像形成装置の主要サブシステムを示す、図 1 に示される画像形成装置の側面図である。

40

【図 4】図 1 の画像形成装置のインク支持アセンブリとプリントヘッド・アセンブリの概略図である。

【図 5】べた領域範囲（S A C）に基づく目標速度（処理量）を選択するための方法の 1 つの実施形態のグラフである。

【図 6】図 1 の相変化画像形成装置の印刷速度を制御するための方法の実施形態のフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

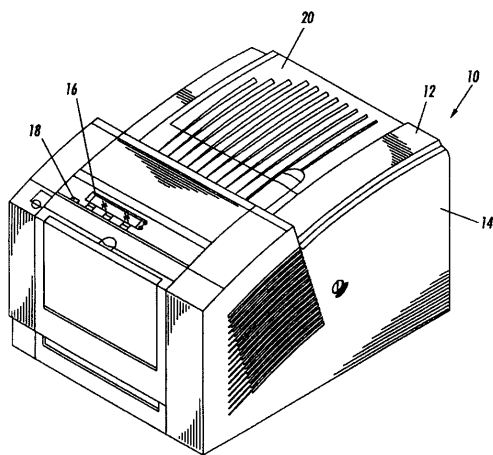
1 0 : インクプリンタ

50

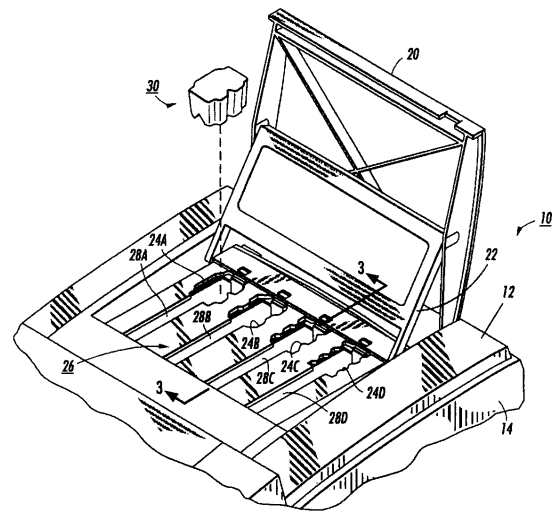
- 30 : 固形インクスティック
- 32 : 固形インクスティック溶融アセンブリ
- 40 : インク支持サブシステム
- 42 : インクリザーバ
- 44 : 電子モジュール
- 48 : 紙 / 媒体トレイ
- 50 : プリントヘッド・アセンブリ
- 52 : 中間画像形成部材
- 54 : ドラム維持管理サブシステム
- 56 : 移動導管
- 58 : 転写サブシステム
- 60 : ワイパ・サブアセンブリ
- 64 : 紙 / 媒体プレヒータ
- 68 : 両面印刷経路
- 70 : 廃棄インク・トレイ

10

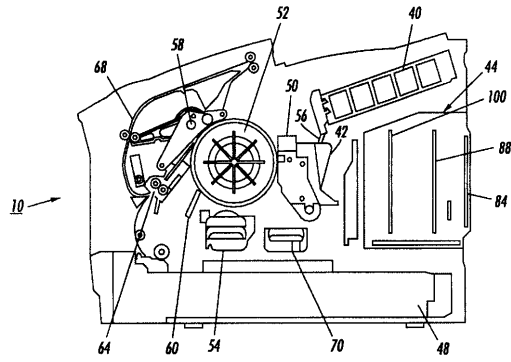
【図 1】



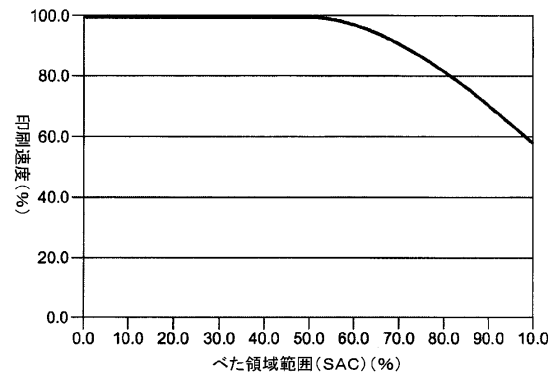
【図 2】



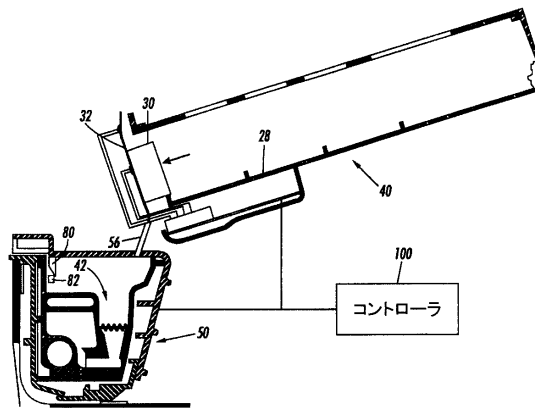
【図 3】



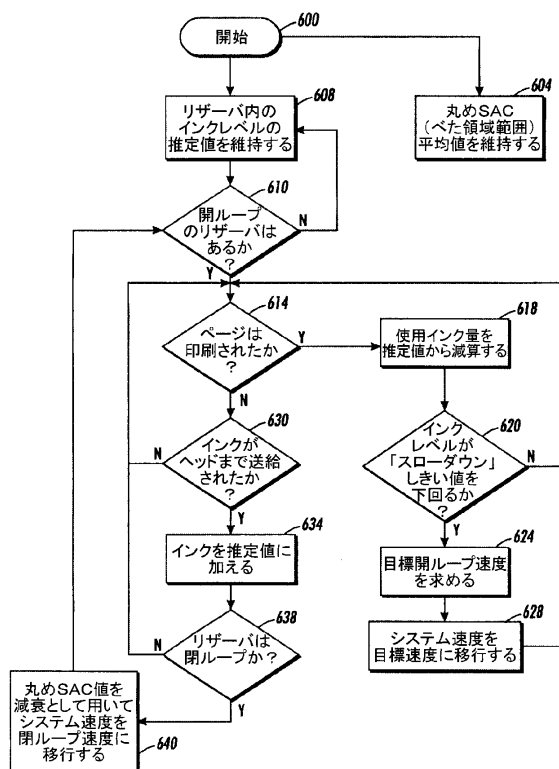
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 オースティン エル リチャーズ
イギリス ハートフォードシャー ウィート ハンプステッド マーフォード ロード 59
- (72)発明者 ブルース ウィーヴァー
アメリカ合衆国 オレゴン州 97140 シャーウッド サウスウェスト ファーマー ウェイ
15542
- (72)発明者 マイク エール
アメリカ合衆国 オレゴン州 97007 ビーヴァートン サウスウェスト マーシル レーン
16636

審査官 尾崎 俊彦

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0140705(US, A1)
米国特許出願公開第2008/0088660(US, A1)
米国特許第6563600(US, B1)
米国特許第6789883(US, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01
B41J 2/175